

## **DMO-POSTSTACK TIME MIGRATION DENGAN MENGGUNAKAN FOCUS 5.0 PADA DATA SEISMIK 2D DARAT DI LAPANGAN 'SURUH' JAWA BARAT**

Sugeng Prayitno<sup>1</sup>, Sismanto<sup>2</sup>  
Lab. Geofisika FMIPA UGM

Email : [prayitnous@yahoo.com](mailto:prayitnous@yahoo.com)<sup>1</sup>, [sismanto@ugm.ac.id](mailto:sismanto@ugm.ac.id)<sup>2</sup>

### **ABSTRAK**

Kegagalan pemrosesan data seismik konvensional, khususnya *zero-offset migration* dalam menggambarkan reflektor miring menjadi suatu permasalahan. Migrasi sebelum stack dapat menjadi pemecahan dari masalah reflektor miring ini. Akan tetapi, migrasi sebelum stack ini cukup rumit dalam penyelesaian algoritmanya dan membutuhkan waktu yang lama. *Prestack partial migration* atau *dip moveout* (DMO) dapat sebagai solusi pilihan untuk memecahkan kegagalan pemrosesan data seismik konvensional untuk menggambarkan kondisi bawah permukaan secara lebih detail dengan lebih singkat dan praktis. Metode tersebut diterapkan pada data seismik 2D Lapangan Suruh Jawa Barat, dengan memakai software Focus 5.0. Hasil penerapan DMO pada pemrosesan data seismik konvensional mampu memberikan gambaran bawah permukaan yang lebih baik jika dibandingkan dengan tanpa penerapan DMO.

Kata kunci: Migration, DMO

## **DMO-POSTSTACK TIME MIGRATION BY USING FOCUS 5.0 PARADIGM ON 2D LAND SEISMIC DATA AT 'SURUH' FIELD WEST JAVA**

### **ABSTRACT**

A Failure of conventional seismic data processing, especially a zero-offset migration in imaging of a dipping event gives a problem. Migration before stack is an alternative solution for dipping reflector. However, migration before stack is rather complicated in algorithm and it takes long time. Whereas, the prestack partial migration or dip moveout (DMO) is an alternative way to overcome the dipping event which is more practical and less time consuming. We applied this method to the Suruh field seismic data in West Java by using of Focus 5.0 software. The result shows that the prestack partial migration or dip moveout (DMO) in conventional seismic data processing gives a better subsurface imaging than the zero-offset migration (poststack migration) without dip moveout.

Key words: Migration, DMO

## I. PENDAHULUAN

Migrasi merupakan salah satu cara untuk melakukan koreksi khusus dalam pengolahan data seismik di mana koreksi ini akan mengatasi gejala difraksi dan efek pantulan oleh bidang miring yang sering muncul di lapisan bawah permukaan. Difraksi gelombang seismik menghasilkan rekaman yang berbentuk hiperbola dengan lengkungan yang curam dibandingkan lengkungan hiperbola refleksi. Hal ini perlu dikoreksi sebelum usaha-usaha untuk memetakan bawah permukaan dilaksanakan.

Migrasi biasanya dilakukan setelah proses *stacking* dalam kawasan waktu (*poststack time migration*). Untuk struktur bawah permukaan yang berlapis relatif datar koreksi dinamik NMO (*normal moveout*) akan berhasil mengembalikan data ke *zero-offset*. Tapi koreksi NMO akan gagal mengembalikan data ke *zero-offset* khususnya pada struktur kemiringan yang curam sehingga proses migrasi diperlukan. Hal ini disebabkan pada bidang batas miring, titik refleksi untuk *non-zero-offset* berbeda dengan *midpoint* antara sumber dan penerima (*zero-offset*). Kecepatan *stacking* yang digunakan dalam proses *stacking* hanya berdasarkan asumsi bahwa reflektornya adalah horisontal. Oleh karena itu proses *stacking* dapat menghilangkan informasi yang penting. Proses migrasi yang dilakukan untuk memecahkan masalah pada reflektor ini tidak dapat memberikan hasil yang akurat karena kecepatan yang dipakai tidak tepat. Pada kondisi ini, satu harga kecepatan NMO tidak dapat mengembalikan data ke dalam *zero-offset*.

Telah lama menjadi catatan bahwa CDP *stacking* akan mengalami kegagalan untuk diterapkan pada *subsurface* dengan struktur geologi yang kompleks. Adanya difraksi dan *dipping effect* akan melemahkan kualitas hasil *stacking* CDP. Sehingga perlu dilakukan migrasi sebelum proses *stacking* untuk mengembalikan reflektor ke posisi sebenarnya untuk menghasilkan kualitas panampang *stacking* yang baik. Hal ini dapat dilakukan dengan proses migrasi sebelum *stack*, akan tetapi migrasi sebelum *stack* akan membutuhkan penyelesaian algoritma yang cukup banyak dalam permrosesannya membutuhkan waktu penyelesaian yang lama (*time consuming*). *Prestack partial migration* (PSPM) atau *Dip Moveout* (DMO) merupakan penyederhanaan dari proses

migrasi sebelum stack yang bertujuan untuk melakukan koreksi posisi data yang telah terkoreksi NMO, yang terekam pada *non-zero-offset* pada posisi *true zero-offset*. Dengan proses ini maka data sudah bebas dari ketergantungan pada kemiringan bidang refleksi sehingga akan memberikan hasil stack yang lebih baik dengan hasil optimal pada proses migrasi setelah stack (*poststack migration*). Hasil migrasi *poststack* yang telah diproses DMO akan memberikan kenampakan yang hampir sama dengan proses migrasi sebelum stack penuh tapi dengan proses yang lebih sederhana serta waktu yang lebih singkat (*cost effective*). Oleh karena itu akan dikaji seberapa jauh keunggulan dan kelemahan masing-masing metode tersebut di atas.

Sattlegger (1975)<sup>1</sup> dan Dohr dan Stiller (1975)<sup>2</sup> melakukan penentuan kecepatan migrasi dari tras yang termigrasi dengan suatu kecepatan konstan, menghitung koherensi energi tras yang termigrasi dan memetakannya sebagai fungsi waktu rambat vertikal dan kecepatan. Hasil penentuan kecepatan migrasi ini berupa kontur dari koherensi sebagai fungsi waktu dan kecepatan. Dan pemakaian kecepatan migrasi ini memberikan hasil yang akurat dan cocok diterapkan pada migrasi sebelum stack. Judson dkk, (1978)<sup>3</sup> menggambarkan proses migrasi *prestack* yang disebut dengan DEVILISH (*dipping event velocity inequality licked*). Dari penelitian tersebut mereka menyatakan bahwa setelah dilakukan proses DEVILISH, reflektor dengan kemiringan mendekati 60 derajat dapat dikoreksi NMO dan di stack dengan kecepatan *stacking* yang sama seperti pada reflektor horisontal. Leowenthal dan Hu (1991)<sup>4</sup> menulis penerapan dua metode *prestack time migration* pada penampang *common-shot gather*. Penelitian ini berdasar pada ide dari migrasi *reverse time* baik pada *poststack* maupun pada *prestack*. Proses komputasi untuk *image condition* adalah jantung dari migrasi *prestack*. Pengarangnya memberikan prosedur alternatif yang lebih sederhana dalam proses kalkulasi untuk *imaging condition* berdasarkan pada amplitudo maksimumnya. Kedua prosedur migrasi tersebut menggunakan algoritma *finite difference* untuk perhitungan *image condition* dan membuat *reverse time data extrapolation*. Migrasi sebelum stack merupakan salah satu metode untuk solusi terhadap adanya variasi struktur agar dapat ditampilkan dengan baik. Akan tetapi,

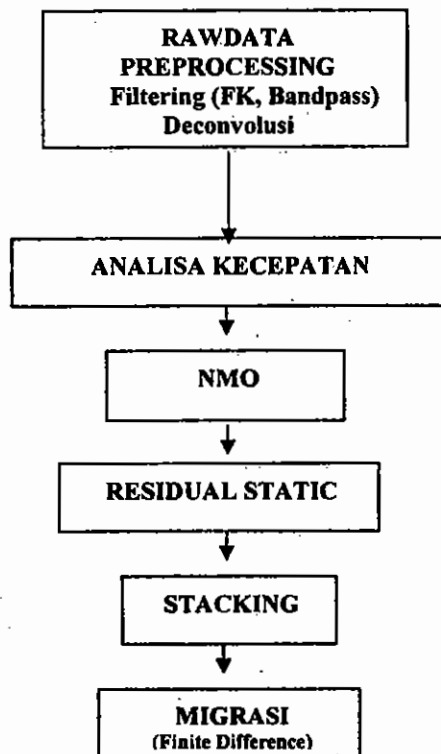
perlu diakui bahwa proses komputasi pada masing masing penampang *common-offset* cukup memakan waktu lama ( *time consuming*) dan yang penting adalah prosedur ini tidak menghasilkan penampang stack yang belum termigrasi sebagai produk *intermediate* di mana dengan penampang stack membantu interpreter dalam memecahkan *event* yang palsu pada penampang termigrasi dikarenakan kecepatan yang tidak tepat. Di sini akan disampaikan suatu metode untuk memperbaiki pemrosesan konvensional dengan menghilangkan adanya pengaruh reflektor miring sehingga menghasilkan penampang stack yang bagus. Proses ini berdasar pada *partial migration* pada penampang *common-offset* sebelum proses stack.

Langkah studi ini adalah memproses data uji seismik 2D darat dan membandingkan penampang seismik yang diperoleh dengan metode *Poststack Time Migration* tanpa adanya proses *Prestack Partial Migration* (PSPM) atau DMO terhadap metode *Poststack Time Migration* setelah melewati tahap pemrosesan *Prestack Partial Time Migration* (PSPM) atau DMO dengan menggunakan perangkat lunak Focus 5.0 dari Paradigm yang dimiliki oleh laboratorium Geofisika, UGM. Dari kajian ini diharapkan akan dihasilkan langkah pemrosesan data seismik yang lebih cepat dengan menghasilkan *image* yang lebih baik dan akurat untuk memetakan bawah permukaan dengan perangkat lunak yang ada.

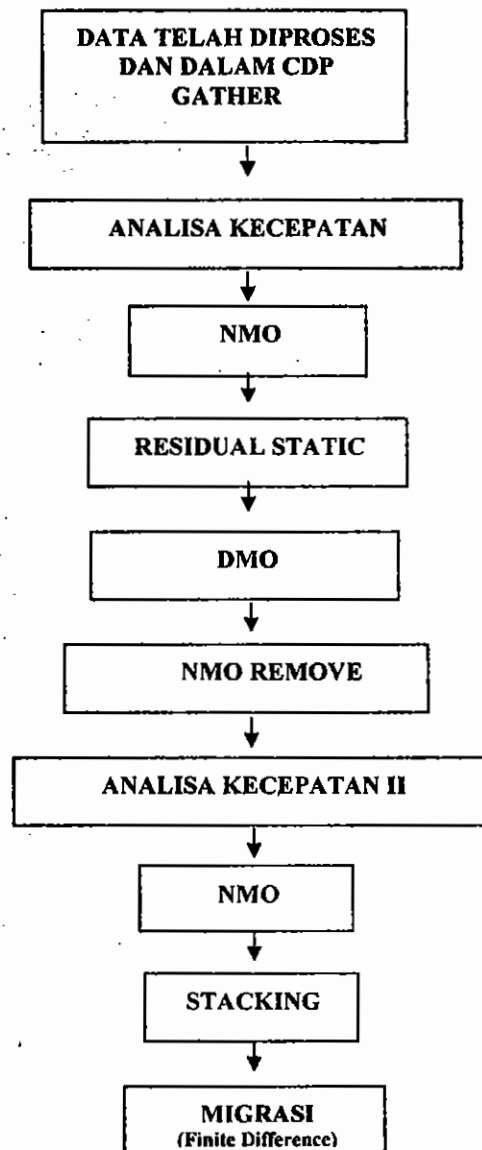
## II. METODE PENELITIAN

Data yang dipakai dalam penelitian ini adalah data seismik darat 2D dalam format SEG-Y dari hasil akuisisi Pertamina DOH JBB Cirebon dengan jumlah 140 CDP, waktu cuplik 2 ms dan panjang rekaman 5002 ms untuk lintasan 1, dan untuk lintasan 2 jumlah CDP 900, waktu cuplik 2 ms dan panjang rekaman 5002 ms. Komputer PC yang digunakan workstation Ultra Sparc dari SUN Microsystem dengan memakai software Focus 5.0 dari Paradigm Geophysical. Data yang diterima masih dalam keadaan mentah untuk lintasan 1 dan data untuk lintasan 2 telah diproses sampai tahap *labeling* dan *editing* sehingga untuk lintasan 1 harus dilakukan pemrosesan awal untuk bisa dipakai dalam

permrosesan tingkat lanjut. Adapun urutan permrosesan data disajikan pada Gambar 1 untuk metode migrasi poststack tanpa DMO dan Gambar 2 untuk metode migrasi poststack dengan DMO. Secara garis besar metode pengolahan data PostDMO migrasi dapat dilihat dalam flowchart pada Gambar 2.



Gambar 1. Flowchart migrasi tanpa DMO

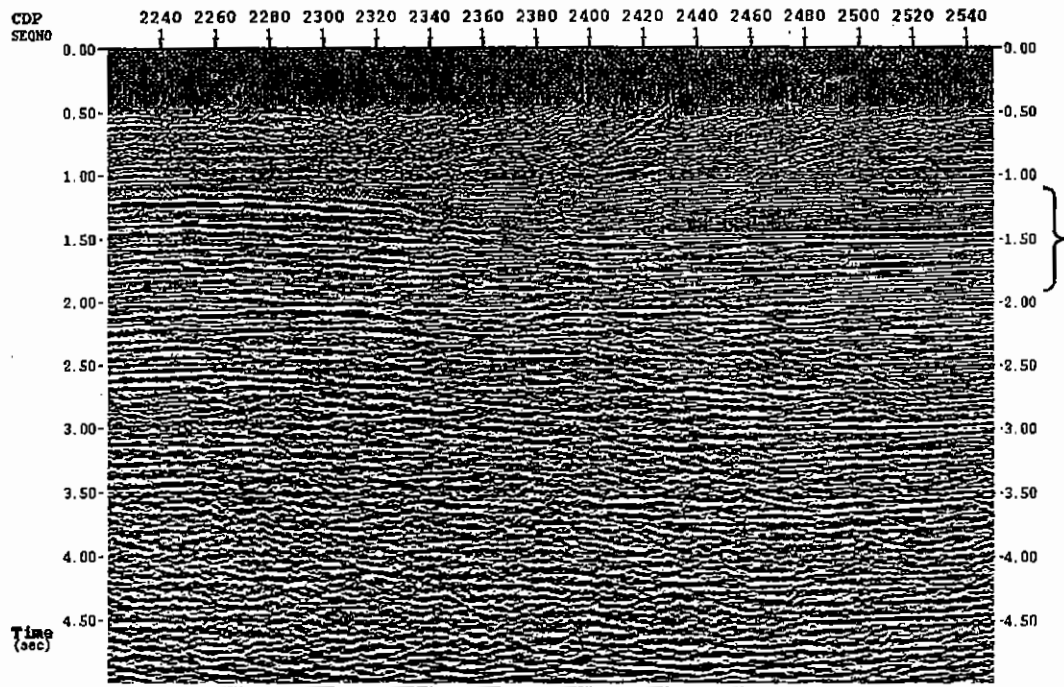


Gambar 2. Flowchart migrasi dengan DMO

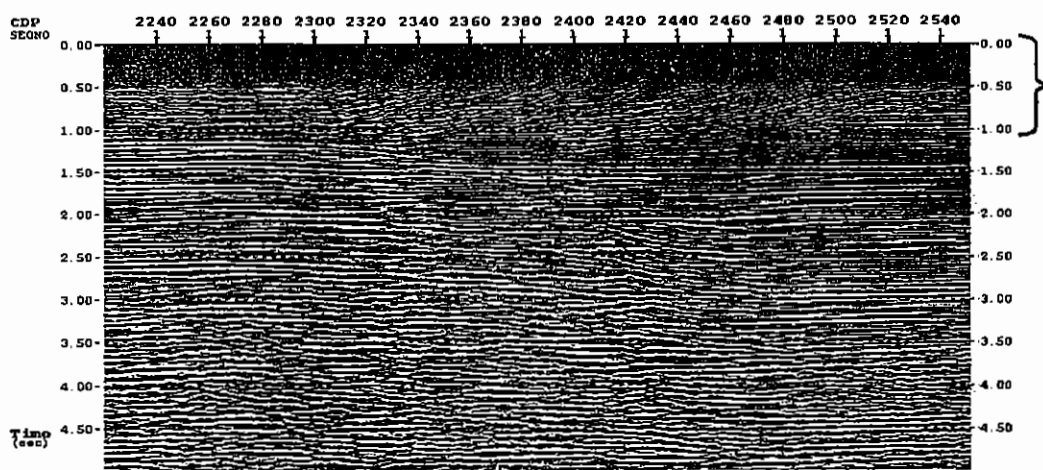
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Lintasan 1

Pada data lapangan 1 yang telah dimigrasi setelah stack dengan algoritma *finite difference* tanpa proses DMO (Gambar 3) dibandingkan dengan data lintasan 1 yang telah dimigrasi dengan algoritma yang sama yang disertai dengan koreksi DMO (Gambar 4). dan pemrosesan data sampai tahap migrasi yang disertai dengan DMO.

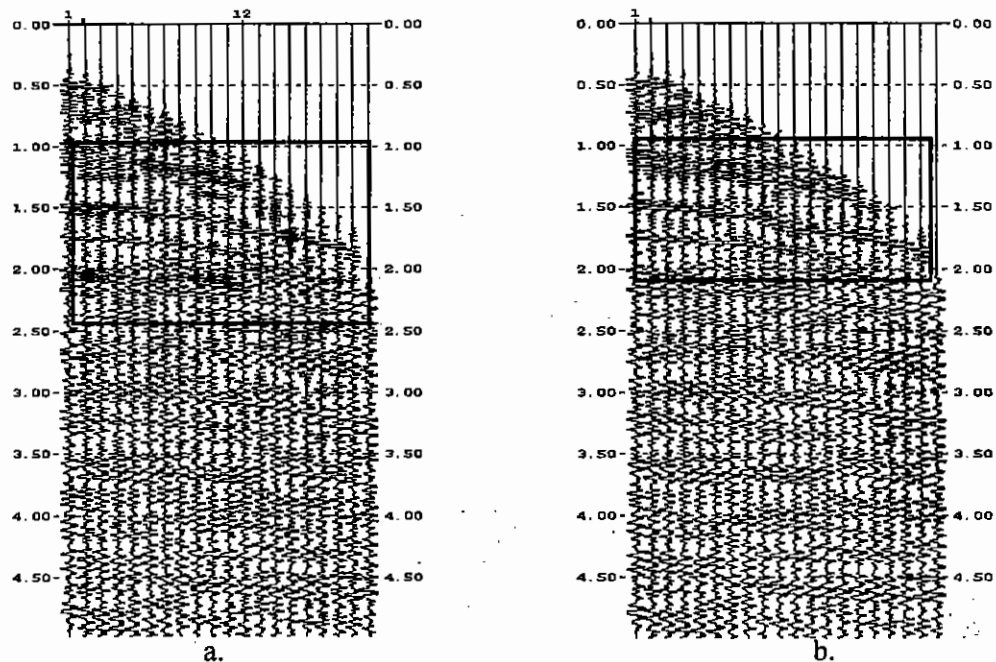


Gambar 3. Penampang seismik hasil migrasi poststack tanpa DMO pada lintasan 1



Gambar 4. Penampang seismik hasil migrasi poststack dengan DMO pada lintasan 1

Nampak bahwa migrasi poststack dengan DMO memberikan hasil yang lebih baik daripada pemrosesan migrasi poststack tanpa DMO. Terutama pada waktu 1 sampai 2 detik yang menunjukkan adanya reflektor miring yang ditampilkan lebih jelas pada Gambar 4 dari pada Gambar 3. Proses DMO dapat melakukan koreksi terhadap adanya *reflector point dispersal* (posisi CMP tidak sama dengan CDP) yang sering terjadi pada reflektor miring. Deregowski (1982) menyatakan bahwa penerapan proses *dip moveout* dapat menggeser posisi pada reflektor miring pada penampang *common-offset* sehingga akan didapat posisi CMP sama dengan posisi CDP yang sebenarnya. Ini dapat dilihat pada penampang CMP *gather* pada Gambar 5. Dari hasil tampilan CMP *gather* dapat dilihat bahwa proses DMO dapat meningkatkan kemenerusan event refleksi. Ada perbedaan dari Gambar 5a dan 5b, seperti event refleksi pada kedalaman 1 sampai 2 detik pada Gambar 5.a. lebih menerus daripada Gambar 5.b. Kemenerusan refleksi tersebut akan menghasilkan penampang *stacking* yang lebih baik.



Gambar 5.a. CMP gather sebelum proses DMO.

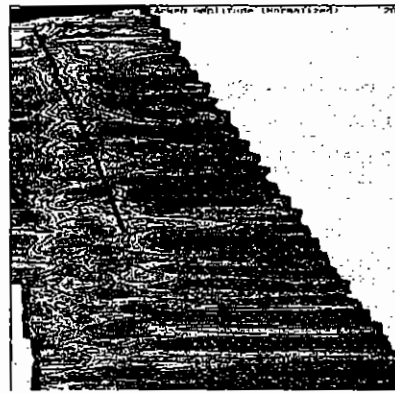
Gambar 5.b. CMP gather setelah proses DMO.

DMO juga memberikan hasil yang baik dalam proses analisa kecepatan. Efek setelah dilakukan proses DMO baik reflektor horisontal maupun reflektor miring dapat distack dengan kecepatan *stacking* yang sama. Hasil pada *semblance velocity analysis* pada CMP gather setelah dilakukan proses DMO lebih bersifat koheren daripada *semblance* pada CMP gather tanpa koreksi DMO. Seperti yang disajikan pada Gambar 6. Dari Gambar 6 tersebut tampak bahwa *semblance* pada Gambar 6.b. lebih membentuk koherensi daripada *semblance* pada Gambar 6.a. hal ini dikarenakan setelah proses DMO reflektor miring dimungkinkan dapat dikoreksi *moveout* dengan kecepatan yang tepat, sama seperti pada reflektor horisontal. Ketepatan dalam menentukan kecepatan *stacking* akan menghasilkan ketepatan dalam melakukan koreksi *moveout* sehingga proses *stacking* dapat berhasil secara optimal dengan peningkatan kualitas S/N rasio dan akan mendukung proses migrasi pada tahap akhir pemrosesan data seismik.





a.



b.

Gambar 6.a. Kurva *semblance* sebelum diproses dengan DMO.

Gambar 6.b. Kurva *semblance* setelah diproses dengan DMO

### 3.2. Lintasan 2

Pengaruh proses DMO terlihat pula pada pengolahan data di lintasan 2 pada Gambar 7 dan 8. Adanya struktur yang berupa sesar dapat dipetakan dengan baik setelah dilakukan proses DMO. Seperti diketahui bahwa bidang sesar merupakan struktur yang memiliki kemiringan yang cukup curam sehingga konsep CDP *stacking* konvensional tidak dapat diterapkan. Dengan diterapkannya DMO maka reflektor miring tersebut dapat distack dengan kecepatan yang sama dan dapat ditampilkan dengan lebih baik. Seperti terlihat pada gambar di atas adalah penampang seismik hasil migrasi tanpa proses DMO (Gambar 7). Kenampakan sesar di sisi sebelah kanan (kedalaman 0.75-2 ms) kurang terlihat begitu jelas. Hal tersebut dikarenakan pemilihan kecepatan yang kurang tepat. Struktur tersebut terlihat lebih jelas pada penampang termigrasi yang telah melewati proses DMO (Gambar 8). Dengan pemilihan kecepatan yang tepat dan sudah tidak tergantung terhadap kemiringan struktur sesar tersebut dapat dipetakan dengan jelas di sebelah kanan penampang seismik pada kedalaman 0.75 ms sampai 2 ms.

#### IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan telah dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

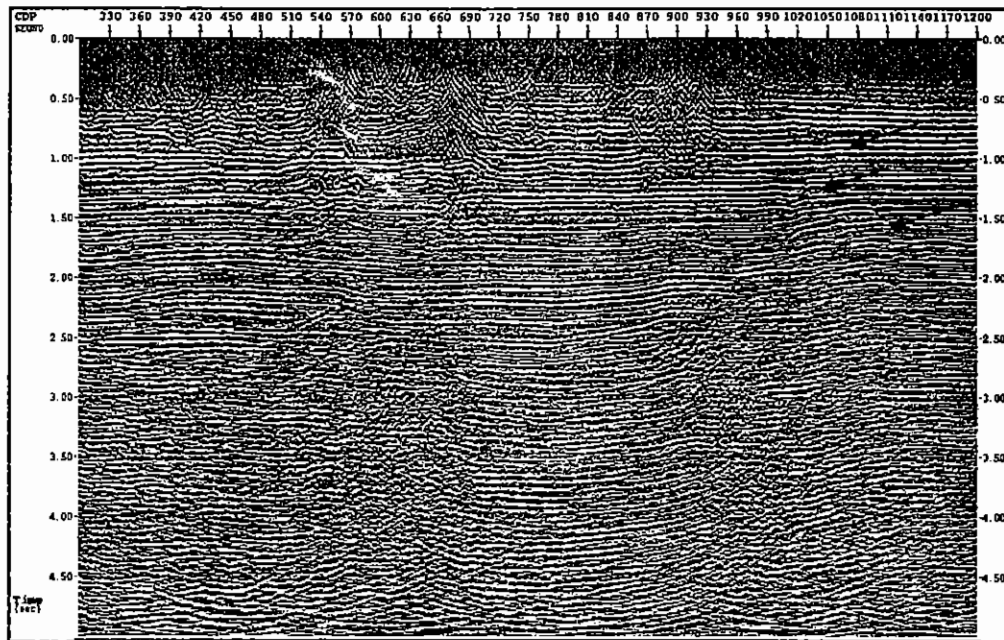
1. Metode DMO-Poststack Time Migration dengan perangkat lunak Focus 5.0 berhasil memetakan stuktur sesar pada Lapangan Suruh Jawa Barat dengan baik.
2. Migrasi PostDMO dapat menjadi alternatif untuk mendapatkan hasil pemrosesan yang mendekati migrasi prestack (PSTM) dengan waktu yang lebih cepat dan biaya yang lebih murah (*cost effective*)

#### Ucapan Terima Kasih

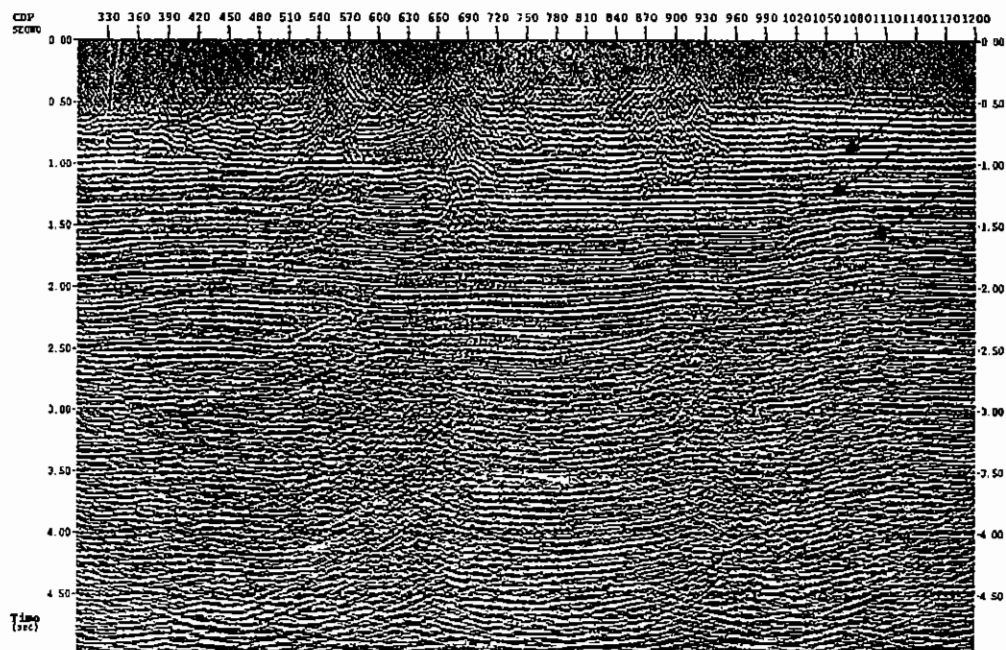
Terima kasih kami haturkan kepada Pertamina DOH JBB Cirebon yang telah meminjamkan data seismiknya untuk studi ini dan kepada Laboratorium Geofisika UGM yang telah memfasilitasi sarana pemrosesan data seismic tersebut.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sattlegger, J.W., 1975, *Migration velocity determination: part I. philosophy*: Geophysics, v. 40, p. 1-5
- [2] Dohr, G.P., dan Stiller, P. K., 1975, *Migration velocity determination: part II. Application* : Geophysics, v. 40, p. 6-16
- [3] Judson, D. R., Schultz, P. S., dan Sherwood, J. W. C., 1978, Equalizing the stacking velocity of dipping events via DEVILISH: Presentasi pada 48<sup>th</sup> Annual International SEG meeting, 30 Oktober, di San Fransisco.
- [4] Leowenthal, D., dan Hu, L., 1991, *Two method for computing the imaging condition for common-shot prestack migration*: Geophysics, v. 56, p. 378-381.



Gambar 7. Gambar penampang termigrasi sebelum melewati proses DMO



Gambar 8. Gambar penampang termigrasi yang telah melewati proses DMO